

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-064103

(43)Date of publication of application : 12.03.1993

(51)Int.Cl.

H04N 5/57
G09G 3/20
G09G 3/36
G09G 5/00
G09G 5/02
G09G 5/10
H04N 5/66
H04N 5/66

(21)Application number : 03-218482

(71)Applicant : TOSHIBA CORP

(22)Date of filing : 29.08.1991

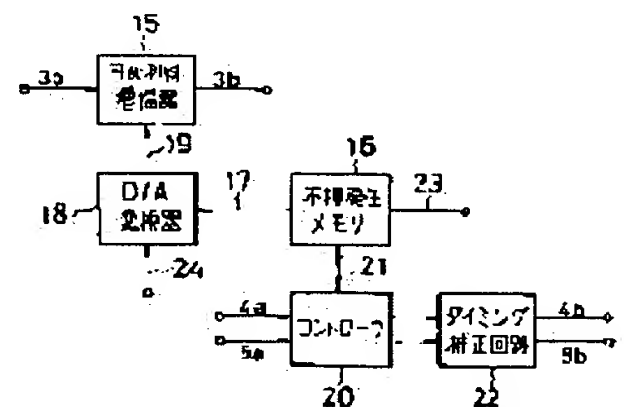
(72)Inventor : KASAGI YOSHITAKA

(54) METHOD AND DEVICE FOR CORRECTING PICTURE INFORMATION

(57)Abstract:

PURPOSE: To realize a correcting device which is capable of reproducing a picture having an excellent uniformity even when a light source with uniformity, is used copes with the revision of a model, relieves the deterioration in the yield of a panel having uneven brightness and contributes to the manufacture cost reduction.

CONSTITUTION: A variable gain amplifier 15 is provided on a path through which the brightness or the chromaticity or the signal component of both of a picture display device is supplied, and a each optimum correction value is stored to a memory 16 corresponding to the display position of a picture element displayed on the picture display device. The correction value is read from the memory 16 and the signal component in the variable gain amplifier 15 is sequentially controlled to control a transmission light based on the correction value corresponding to the display position.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-64103

(43)公開日 平成5年(1993)3月12日

(51)Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 N	5/57	6957-5C		
G 0 9 G	3/20	K 9176-5G		
	3/36	7926-5G		
	5/00	T 8121-5G		
	5/02	9175-5G		

審査請求 未請求 請求項の数10(全 15 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願平3-218482

(22)出願日 平成3年(1991)8月29日

(71)出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72)発明者 笠木 可孝

神奈川県横浜市磯子区新杉田町8番地 株

式会社東芝映像メディア技術研究所内

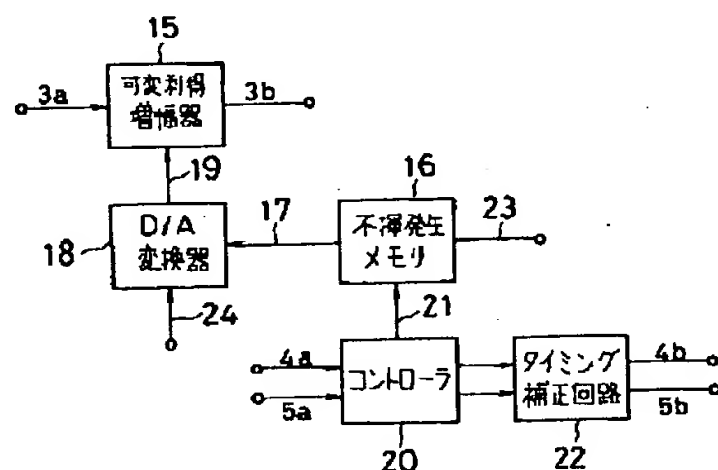
(74)代理人 弁理士 鈴江 武彦

(54)【発明の名称】 画像情報の補正方法および補正装置

(57)【要約】

【目的】 不均一性のある光源を使用しても良好な均一性を持った画像を再現でき、機種変更柔軟に対応できるとともに、輝度むらのあるパネルの歩留まりの低下を救済し、総合的にパネルの製造コスト低減に寄与する補正装置を実現する。

【構成】 画像表示装置の輝度または色度または両者の信号成分を供給する経路に可変利得増幅器15を設け、前記画像表示装置に表示する画素の表示位置に対応して各々の最適な補正値をメモリ16に記憶させておき、メモリ16から補正値を読み出し、前記表示位置に対応した補正値によって前記可変利得増幅器15における信号成分を逐次制御し透過光を制御するようにした画像表示装置の補正方法および装置。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 画像表示装置の輝度または色度または両者の信号成分を供給する経路に設けた信号調整手段と、前記画像表示装置に表示する画素の表示位置に対応して各々の最適な補正値を記録するための記憶手段と、前記記憶手段から補正値を読み出し、前記表示位置に対応した補正値によって前記信号調整手段における信号成分を逐次制御する制御手段とを備えたことを特徴とする画像表示装置の補正装置。

【請求項2】 前記信号調整手段は、前記補正値に基づいて前記信号成分の交流振幅または直流レベルまたはその両者を直接調整するかまたは、入力信号の交流振幅または直流レベルの少なくとも一方または両者の値に応じて前記補正値を逐次修正した値によって前記信号成分の少なくとも一方または両者の各々に最適な係数を乗じて制御する手段を備えたことを特徴とする請求項第1項記載の画像情報の補正装置。特徴とする請求項1記載の画像情報の補正装置。

【請求項3】 前記信号調整手段は、前記画像表示装置の輝度または色度または両者の信号成分を供給する経路に着脱可能に設けられたことを特徴とする請求項1記載の画像情報の補正装置。

【請求項4】 画像表示装置の輝度または色度または両者の信号成分を供給する経路に信号調整手段を設け、前記画像表示装置に表示する画素の表示位置に対応して各々の最適な補正値を記憶手段に記録しておき、前記記憶手段から補正値を読み出し、前記表示位置に対応した補正値によって前記信号調整手段における信号成分を逐次制御することを特徴とする画像表示装置の補正方法。

【請求項5】 前記信号調整手段は、前記補正値に基づいて前記信号成分の交流振幅または直流レベルまたはその両者を直接調整するかまたは、入力信号の交流振幅または直流レベルの少なくとも一方または両者の値に応じて前記補正値を逐次修正した値によって前記信号成分の少なくとも一方または両者の各々に最適な係数を乗じて制御する手段を備えたことを特徴とする請求項第4項記載の画像情報の補正方法。

【請求項6】 前記補正データは、補正を行わない状態で予め測定した画像表示装置の特性データに基づいて作成された補正データであるかまたは、前記補正データとは無関係な追加データを含む補正データであるか、あるいは前記補正データとは全く無関係なデータであって、それぞれのデータが単独で固定的に用いられるかまたは任意に切り換えられて用いられるデータであることを特徴とする請求項4記載の画像情報の補正方法。

【請求項7】 前記補正データは、前記信号調整手段の利用または直流レベルと一定の関係をもった数値データ、または、予め設定された標準利得からの偏差または基準直流レベルからの偏差と一定の関係をもった数値デ

ータであり、該データを記憶するメモリのアドレスは表示する画素の位置と対応関係にあることを特徴とする請求項4記載の画像情報の補正方法。

【請求項8】 前記補正データは、前記信号調整手段の利得または直流レベルと一定の関係をもった数値データ、または、予め設定された標準利得からの偏差または基準直流レベルからの偏差と一定の関係をもった数値データ、または、利得または直流レベルの変化率と一定の関係をもった数値データ、または、予め設定された標準利得または基準直流レベルからの偏差の変化率と一定の関係をもった数値データと、該数値データの変化する点の位置情報、または、同一の数値データが繰り返される画素数を表す情報とが一組となったデータであり、該データを記憶するメモリのアドレスは表示する画素の位置と対応関係にはないことを特徴とする請求項4記載の画像情報の補正方法。

【請求項9】 前記補正データは、前記信号調整手段の利得または直流レベルの変化、または、予め設定された標準利得または基準直流レベルからの偏差の変化が増加もしくは減少であることを示す符号データであり、該データを記憶するメモリのアドレスは表示する画素の位置と対応関係にあることを特徴とする請求項4記載の画像情報の補正方法。

【請求項10】 前記補正データは、前記信号調整手段の利得または直流レベルの変化、または、予め設定された標準利得または基準直流レベルからの偏差の変化が増加もしくは減少であることを示す符号データと、同一の符号が繰り返される画素数を現す情報とが一組となったデータであり、該データを記憶するメモリのアドレスは表示する画素の位置と対応関係にないことを特徴とする請求項1記載の画像情報の補正方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、画像表示装置の画像情報の補正方法および装置に関するもので、具体的にはテレビジョン受像機等に使用されている液晶パネル（以下LCDPと略記）等の輝度むら等による映像の部分的な劣化の補償を主な目的とするものである。

【0002】

【従来の技術】近年テレビジョン受像機等に使用されている画像表示装置は、従来から使用されてきたブラウン管に代ってLCDPが使用され始めた。LCDPはブラウン管に比べて機器の奥行きを小さくする事ができるという利点があり画像表示用に有力な装置である。LCDPの特徴的な点は、自ら光を発しないことであり、表示形式としては光透過形と反射形とがあることは周知である。一般的な用途としては、LCDPの後ろに光源を設け、LCDPで透過光量を制御する透過形が用いられている。画面全体にわたって均一な明るさの画像を得るためには、この光源が均一でなければならず、光源用ラン

ブとLCDPの間に設けた拡散板の厚みをランプの位置に合わせて変形させたり、光源用ランプの後ろに設けた反射板の形状に工夫を凝らし、均一な光源を得るための努力がなされている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】LCDPを用いた画像表示装置は、その構造上、画面全体にわたって均一な明るさの光源を得ることが一つの課題である。均一な明るさの光源を得るためには、光源ランプとLCDPとの間隔を十分確保しなければならず、LCDPの利点である表示装置の薄型化もその効果を十分に発揮することができず、特に画面のサイズが大形化するにつれてこの問題は、困難度を増してくる。また、拡散板や反射板は、光源ランプと密接な関係にあるためランプの種類を変更したり、画面サイズを変更しようとするときは、同時に変更しなければならず、機種変更にも柔軟な対応ができないという問題がある。さらにまた、輝度むらの別の原因として、LCDP自体の製造上の問題もある。即ち、表示画面の明るさはLCDPの透過率で決定され、この透過率は液晶を保持するガラス板の厚みや、その間隔によって左右される。さらにカラー表示用の場合は、カラーフィルターの局所的な透過の変化が輝度むらとして検知される。これらのLCDPに起因する輝度むらは1枚1枚のパネルによって場所が異なるため従来の技術では対処できず、欠陥品として処理され、結果としてパネルの歩留まりを低下させる要因となっている。

【0004】そこで本発明の目的は、比較的簡単で不均一性のある光源を使用しても良好な均一性を持った画像を再現でき、画像表示装置を製造するにあたって上述の均一な光源を得るための困難な問題を回避し、機種変更柔軟に対応できるとともに、従来は欠陥品として使用できなかった輝度むらのあるパネルの歩留まりの低下を救済し、総合的にパネルの製造コスト低減に寄与する補正装置を実現することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】従来から実施されてきた均一化のための手段は、LCDPに入射する光源を均一にするための手段であった。本発明は、LCDPの機能に着目し、LCDPの入射光ではなく透過光を均一化することにより従来の方法によって発生する種々の困難を回避するものである。即ち、従来から用いられてきた拡散板や反射板に加え、LCDPに供給する電気信号に補正用の信号を加えるという手段により、光源としては不完全であっても画像表示装置全体としてみれば均一な明るさの画像を表示するものである。

【0006】

【作用】LCDPは電気的信号により、その透過率が変化する。均一な光源をLCDPに照射した状態で、LCDPに映像信号を印加すれば映像信号に応じた画像がLCDPの透過光として観測される。逆に不均一な光源を

LCDPに照射しても電気的信号を光源の不均一性を打ち消すように与えればLCDPの透過光としては均一な明るさを得ることができる。従って、不均一な光源をLCDPに照射し、LCDPに光源の不均一性を打ち消す信号と、映像信号を重ねて印加すれば均一な明るさの画像が再現される。

【0007】

【実施例】以下、この発明の実施例を図面を参照して説明する。説明の便宜上、画像表示装置として通常のテレビジョン放送を受信する白黒形の液晶テレビを例としている。

【0008】図1は、本発明を適用した白黒形の液晶テレビのブロック図である。簡略化のため、通常の放送受信に必要なアンテナ、選局装置、信号処理装置等は全て受信部1に含まれているものとし説明は省略する。受信部1から本発明の画像補正部2を経て、映像信号3、水平駆動信号4、垂直駆動信号4、垂直駆動信号5が画像表示部6にそれぞれ供給される。説明の便宜上画像補正部2に入力される信号にはaのサフィックスを、出力される信号にはbのサフィックスを付して区別する。画像表示部6は、従来の液晶表示装置と変わった点はないが本発明の動作の理解のために、簡単に説明する。動作原理そのものの説明は省略する。

【0009】図2は画像表示部6の詳細ブロックである。液晶パネル7は普及形のTFTアクティブマトリックス方式を想定しており水平及び垂直方向の有効画素数はそれぞれ320、240であるものとする。従って本例の場合、通常のインターレースは行われず1フィールド毎に画面は書き換えられる。図2のLCDPは慣例的に表示面の裏から見た図で、後で説明する画素の位置、図の右上を原点(0,0)とする(水平、垂直)の座標として表示すれば、図の左下は(319,239)として表される。各画素を駆動するX電極8およびY電極9はパネルの加工精度を軽減するため1画素おきに上下および左右に引き出されている。X電極には各々160段のシフトレジスターを有する2組のXドライバー10、11が接続され、Y電極に各々120段のYドライバー12、13が接続されている。X、Yドライバーにはコントローラー14からそれぞれ水平クロックおよび補助信号と垂直クロックおよび補助信号とが供給される。コントローラー14は、画像補正部2を経て供給される水平および垂直駆動信号に同期して水平および垂直クロックを発生している。Xドライバーには画像補正部2を経て映像信号が供給がされている。Xドライバーの映像信号入力部にはサンプリング回路が設けられており(図示せず)水平クロック周期毎に映像信号をサンプリングし、シフトレジスターで各水平クロック周期毎に順次後段に伝達し水平帰線消去期間毎に一斉にパネルに書き込まれる。垂直方向の走査はコントローラー14からYドライバーに供給する垂直クロックによって制御され、X

ドライバーとYドライバーによっておのおの駆動された電極の交差する位置の画素電極に信号が印加される。LCDPには他にコモン電極（図示せず）があり、コモン電極と画素電極の電位差に応じて液晶の透過率が変化し、画像が表示される。画素の表示位置とテレビジョン信号との関係は次のようにして一意的に決定される。

【0010】図3は水平および垂直の駆動信号と画素との関係を対比させて描いたもので横軸は、水平クロックの1周期を1画素に対応させて1水平周期を示し、縦軸は水平駆動信号の1周期を1ラインに対応させて1垂直周期を示したものである。LCDPの垂直方向の画素数は240としたから1フィールドの信号の内約90パーセント（ $240/262.5$ ）が画面に表示される。水平方向にも同様に90パーセントを表示させるとすると $320/0.9$ に近い整数として356を選び、1水平周期あたり356個の水平クロックが必要になる。水平および垂直の駆動信号の前後にある輝線消去時間を考慮して、垂直駆動信号の始まりから数えて第20番目の水平走査線をLCDPの第0ラインとし、水平方向には水平駆動信号の始まりから数えて第32番目のクロックを第0画素とし、各々ラインカウンタおよびクロックカウンタでカウントすれば、画面に表示される位置はカウンタの値で直接指示することができる。但し実際には、X、Yドライバーは2組で使われているため各々のドライバーは上のクロックの1/2のスピードで交互に駆動される。

【0011】図4は画像補正部2の最も原理的なブロック図である。受信部から供給される映像信号は可変利得増幅器15によって利得制御を受けた後出力される。可変利得増幅器15の利得は、予め設定しようとする利得に対応したデータを記憶してある不揮発性メモリ16から読み出されたデータ17がD/A変換器18によって変換された制御電圧19によって制御される。メモリ16のデータは、画像補正部2から供給される水平駆動信号4、垂直駆動信号5を基準として、コントローラ20で生成されるアドレス制御信号21によって、画像表示位置に対応した値が読み出される。水平駆動信号4、垂直駆動信号5は、タイミング補正回路22を経て、画像表示部6にそれぞれ供給される。また、メモリ16およびD/A変換器18には、後述の初期設定のための複数データ入力端子23および24が設けられている。

【0012】アドレス制御信号は本例では水平および垂直信号から生成されるが、基本的にはLCDPの水平および垂直カウンタの値と同じものでよく、パネルの水平および垂直カウンタから信号が取り出せる場合には回路が大幅に簡略化できる。メモリ16のアドレスは図3で説明した画素の位置と同じ表記法で表わせ、前記ラインおよびクロックカウンタ値でそのまま読み出しが行われる。X、Y方向の画素数はそれぞれ320と240であるからXは9ビット、Yは8ビットの2進数で表

わすことができる。一例として画素の位置が（285、137）であるとする。285および137を16進数表記すると、それぞれ、\$11Dおよび\$89であるからメモリのアドレスは\$11D89のように指定される。（テレビジョン関係では水平走査期間をHと表わすことが多いので、混乱を避けるため以下の説明にも16進数表記は数字の前に\$を付けて表す）。

【0013】メモリ16のデータは1つのアドレスについて1バイト（8ビット）の数値で記憶されている。8ビットのD/A変換器18の最小分解能は0.005Vで、メモリのデータが\$00から\$FFに変化したとき、可変利得増幅器15の制御電圧は、0Vから1.275Vに変化する。可変利得増幅器15の利得と制御電圧との関係は、本例では直線比例に設定している。制御電圧が0Vのときは利得0、制御電圧が最大即ち1.275Vのときは2倍であり、制御電圧が0.64Vのとき即ち、メモリのデータが\$80のとき利得は1倍になる。

【0014】次に、実際に輝度むらを補正する手順を説明する。図5は本発明の画像補正部2を初期設定するための装置の概念図である。初期設定は図1の受信部1を除くテレビセットに組み込んだ状態で行われる。図において、光源ランプ25、反射板26、拡散板27はLCDP6に正規に組み立てられている。初期設定に必要な装置は、光集レンズ28、光電変換器29、およびコントローラ30であり、図には示していないが集光レンズと光電変換器29は一体となってLCDPと一定の位置に固定され、外部からの光が光電変換器29に漏れ込まないように全体は遮光されている。コントローラ30は光電変換器29からの出力信号を入力しデジタル信号に変換するA/D変換器を備え、LCDPを駆動する水平および垂直駆動信号を出力するとともに、初期設定のための信号を画像補正部2に出力するもので、一般的なパーソナルコンピュータで容易に構成できるものである。このような構成で、映像信号として中間調整輝度の一定の信号を入力し、LCDPの透過光量を各画素毎にサンプリングすれば図6Aに示すような輝度むらの分布が得られる。この時D/A変換器18には制御信号24が外部から印加され、メモリ16から読み出されるデータとは無関係に可変利得増幅器15の利得が1になるように設定されている。図6Bは1本の走査線について横軸を画素の位置に、縦軸を透過率とし、画面全体の平均透過率を基準に正規化したものを示す。この正規化透過率が画面全体で一様になるようにして輝度むらの補正を行う。即ち、透過率が低い部分は輝度信号レベルを大きくし、透過率が高い部分は輝度信号レベルを小さくする。具体的な数値で示すと、透過率が画面全体の平均値に等しいところでは補正する必要がないから利得は1であり補正データは\$80であり、透過率が平均より20%下げる必要があるから補正データは\$80の80%即

ち\$66となる。図6Cは、この考えに基づきBのカーブの逆数を取ることによって得られる補正カーブである。本例は可変利得増幅器の利得と制御電圧の関係は直線と仮定したが実際には完全な直線を実現するのは困難でありまた、無理に直線にする必要はなく、透過率の測定値から補正カーブを計算するときに、予め補正を加えておけば良い。この補正カーブの計算はコントローラに予めプログラムを組み込んでおけば、データを取ると同時に直ちに求められる。こうして得られた修正データはコントローラから、データ入力線23を経てメモリ16に書き込まれ、初期設定は終了する。

【0015】以上説明したように、この実施例によると、LCDPは電気的信号により、その透過率が変化する。均一な光源をLCDPに照射した状態で、LCDPに映像信号を印加すれば映像信号に応じた画像がLCDPの透過光として観測される。逆に不均一な光源をLCDPに照射しても電気的な信号を光源の不均一性を打ち消すように与えればLCDPの透過光としては均一な明るさを得ることができる。従って、不均一な光源をLCDPに照射し、LCDPに光源の不均一性を打ち消す信号と、映像信号を重ねて印加すれば均一な明るさの画像が再現される。

【0016】上記の説明は、本発明の基本的な原理である。実用にあたっては、さらに解決すべき課題がある。以下それらの課題と解決手段を述べて、その機能を向上させるための各種の変形例、応用例を他の実施例として説明することにする。

【0017】第1の課題は、信号電圧とLCDPの光透過率との関係である。この関係はガンマ特性として知られているように直線比例ではない。まず信号電圧と光透過率とが直線比例であると近似して、原理的な構成による輝度むら補正の効果を説明し、次にガンマ特性によって生じる不具合とそれに対処する有効な改善手段を説明する。

【0018】図7Aは、信号電圧と光透過率とが直線比例であると近似したLCDPの信号対輝度特性を示す図である。横軸は、LCDPのコモン電極を基準とした入力信号のレベルを表し、縦軸は画面の相対的な明るさを表す。このLCDPは、入力信号が0レベルのとき透過率が最大となるいわゆるノーマリーホワイトタイプである。従って入力信号は図のa点を黒レベルとする負極性の信号である。図の実線a-bは、画面の平均輝度の部分の信号対輝度特性であり、破線a-cは平均よりも暗い部分の信号対輝度特性である。今、便宜的に図の第4象限に実線で波形を示すような信号が入力されたとする。入力信号のピークd点の明るさは、画面の平均輝度の部分では実線a-b上のe点で示され、平均よりも暗い部分では破線a-c上のf点で示される。そこで画面の平均よりも暗い部分では、信号レベルを増加させ、ピークがg点になるようにすると画面上の明るさは、破線

a-c上のh点で示されるようになり、みかけ上明るさは実線a-b上のe点と等しくなり、輝度むらは補正される。この関係はa-dとa-gの比が一定であれば直線a-bとa-cの上で常に成立する。

【0019】図7Bは、信号電圧と光透過率とが直線比例でない場合を、同図Aと同様に描いたものである。入力信号レベルがa-dの場合は、平均よりも明るい部分の信号レベルをa-gにすれば、同図Aと同様に輝度むらは補正されるが、異なった信号レベル、例えば入力レベルをa-d'とすると補正レベルはa-g'となり、 $(a-g)/(a-d)$ と同一比を持つ、a-g'ではないことがわかる。また、入力信号の黒レベルでの明るさも図Aの場合と異なり、僅かに明るさが違っており、この点の明るさの差は信号振幅をかえても補正することはできない。

【0020】図8Aは、図4を基とした本発明の画像補正部2の、前記信号レベルが大きい場合の補正誤差を改善した実施例である。図4と同一の機能は同じ番号を付して説明は省略する。入力映像信号3aは、可変利得増幅器15に入力されるとともに、レベル変換器31に入力される。レベル変換器31の出力は、可変利得増幅器15の利得を制御する制御端子とD/A変換器18の出力との間に設けられた補助制御回路32に加えられる。図8Bの実線は、レベル変換器18の入力出力特性を示したもので横軸は入力信号レベル、縦軸は出力信号の相対レベルを表す。この特性は、同図破線で示すLCDPの入力信号対相対透過率特性と逆数関係に設定される。逆数を取るとき一般的には標準の白信号レベルを基準レベルとする。こうすることにより、入力信号レベルが小さいときは補正量を減少させ、入力信号レベルが大きいときは補正量を増加させ補正誤差を少なくすることができる。図8Bは、1方向の極性で示してあるが、平均の明るさに比べて明るいところと暗いところでは補正の向きが異なるのは当然である。通常のD/A変換器は、入力データに対して一方の極性の電圧を出力するがD/A変換器の出力範囲の midpoint 付近に等しい電圧を基準電圧として別に用意し、補助制御回路を差動形式とすれば容易に正負両方向の制御を行うことができる。

【0021】図9Aは、図4を基とし先の課題のうち黒レベル付近の補正誤差を改善する例を示している。入力映像信号3aは、可変利得増幅器15に入力されるとともにレベル検出器33に入力される。可変利得増幅器15の出力は、続いて直流レベル制御回路34を経た後出力される。D/A変換器18の出力は、可変利得増幅器の利得制御端子に入力されるとともに補助制御回路35を経て直流レベル制御回路34の制御端子に入力される。

【0022】補助制御回路35は、レベル検出器33の出力によってその直流伝達特性が制御される。図9Bは、レベル検出器33の映像信号に対する出力特性を示

している。この特性はLCDPの黒レベル付近の電圧対透過率特性の逆数を取ったもので、LCDPの特性に合わせて調整される。補助制御回路35より直流レベル制御回路34の制御電圧対出力特性を直線比例とすると、入力信号レベルに応じて直流レベル制御回路34の出力映像信号の黒レベルは図9Bに相似の特性で変化する。図8の例と同様に補助制御回路35を差動形式とすると、画面の明るさが平均的な部分では、直流レベル制御回路34は信号に実質的な影響を与えない。平均の明るさと異なった部分ではD/A変換器18から補正データに応じた制御電圧が出力されるが、入力信号レベルが大きいときはレベル検出器33からの出力によって補助制御回路35の伝達特性が抑圧され、直流レベル制御回路34はやはり信号に実質的な影響を与えない。入力信号レベルが小さいときは、レベル検出器33から検出出力が発生し、それによって補助制御回路35の伝達特性が付勢され、直流レベル制御回路34は信号に実質的な影響を及ぼすようになる。

【0023】図10は、図8および図9のシステムを組み合わせ、信号レベルの大きいときと小さいときの両方の補正誤差を改善するようにした実施例である。回路の動作は上述の説明によって明らかであるので説明は省略する。また以上説明した例は基本的なものでこの他にも種々の組み合わせや制御カーブの変形が可能であるが、前記ガンマカーブに対して補正を行う限りにおいて本発明の主旨を逸脱するものではない。第2の課題は、補正データを記憶するためのメモリの容量に関してである。

【0024】先の例では、1つの画素について8ビットのデータを使うとしているから、画面全体では $320 \times 240 \times 8 = 614400$ ビットものメモリが必要となる。半導体メモリのコストは年々低減しているが、この発明の用途のように映像信号をリアルタイムで処理しようとする場合、その動作スピードの高速のものが必要となり、消費電力も大きくなるという問題があり、所要メモリの容量は少ないほうがよい。メモリ容量を減少させる手段の一例を図11に示して説明する。

【0025】図11Aは、図6Cと同様にして求めたLCDPのあるラインの補正カーブである。メモリに記憶する前にこのデータは、同図Bに示すように傾斜の変化率がある一定の値以下の折れ線で近似され、各々の折れ線の開始点のX座標と折れ線の傾きが求められる。この傾きを求める操作は、補正カーブの微分値を求めることであり、具体的にはある画素と隣接する画素との間の補正計数の差を求めることによって容易に求められる。また折れ線として近似するには、微分値がある一定値以上となるポイントのみを抽出すればよい。

【0026】図11Cは、メモリに記憶するフォーマットの一例である。この例でもデータは、1バイト(8ビット)単位で扱われる。全てのデータに先行して、ライ

ンの最初であることを示すデータ\$FFが置かれる。続いて各ラインの最初の補正係数を表す数値G0、補正カーブの傾きを表す数値R1、同一傾きの継続する期間N1(画素数に対応)が置かれ、以下R2、N2、R3、N3、…と傾きと期間のデータが対になって1ライン分のデータが終了するまで繰り返される。1ライン分のデータN1、N2、…のデータの合計は320になる。傾きおよび画素数のデータは、8ビットの任意のデータであるが、この例ではラインの始まりと区別されるように\$FFのデータは使わないようにする。1ラインの画素数は320であり、8ビットで表せない場合には2回に分割する。例えばあるラインがまったく補正を必要としない場合、1ライン分のデータは次のようになる。

【0027】

\$FF, \$00, \$00, \$FE, \$00, - \$42

(\$FF + \$42 = \$140; 320)

最初の\$FFは、ラインの最初を示している。2番目のデータは可変利得増幅器15の利得を設定するもので最初に述べた例とは若干異なり、標準利得からの偏差を示す。偏差を表す場合、標準値より大きい小さいかを示す符号が必要である。そこでデータの数値として下位7ビットを使用し、最上位ビットが0か1かによって正か負かの判定を行う。この方法では、画像補正部のD/A変換器18は、7ビットのものを使うことができる。この例の場合の\$00は補正を必要としないから標準利得そのままが良いことを示している。またこの例ではデータとして\$80としても結果は同じである。3番目のデータは、傾きを表す。傾きについても補正值が増加か減少かを表すための符号が必要であり、利得偏差と同じ方法で指定する。4番目のデータは上に述べたように同一傾きの継続する期間を示す。この例では傾き0が254画素の期間続くことを意味している。5、6番目のデータも傾きとデータを示しており、傾き0が66画素の期間続くことを示している。従って3〜6番目のデータを合わせるとこのラインは傾き0の傾斜が320画素の期間、即ち全期間一定であることを示している。

【0028】一般に輝度むらのような現象は、表示画面の明るさが緩やかに変化している状態が多い。従って、補正カーブの変曲点の数が1ラインについて10ポイント程度に制限できればメモリ容量の大幅な削減が可能となる。仮に10ポイントに制限した場合、1ラインの最大データ数は $2 + 10 \times 2 = 22$ バイトとなり、画面全体では、 $240 \times 22 = 5280$ バイト、即ち42240ビットであり、先の計算例に比べて大幅に削減することができる。実際にデータポイントを制限するのは、例えば次のようにする。

【0029】任意の1ラインについてまず図11Bで求めたように画素間での傾斜を求め、各々の傾斜の変化する割合が予め設定したあるしきい値よりも大きな点を抽出する。抽出した点の数が10以下であればそのまデ

タとしてメモリに記憶させる。もし10以上(10ポイントを越えた場合)であれば、先に設定したしきい値を僅かに大きくして変曲点を抽出する操作を繰り返し、抽出した点の数が10以下になった時点で終了する。次のラインはまた最初のしきい値に戻して抽出を行う。この操作を行う場合、コントローラ30は1ライン分のデータを保持できるバッファメモリを有し、LCDPの任意のライン毎にデータをとることができる必要がある。

【0030】上記の例ではすべてのラインを10ポイントとしてメモリサイズを試算したが、全てのラインが100ポイントの補正を必要とするわけではない。通常は、メモリの容量は2のn乗のサイズで決められているから、使用するメモリに応じて1ライン当たりのポイント数を最適化することによってメモリの利用効率を改善することもできる。この場合、コントローラ30は、1画面分のデータを保持するバッファを持っている必要がある。具体的な例として、32Kビットは正確には、2の15乗、即ち32768ビット=4096バイトである。1ライン当たり2バイトのライン情報が必要であるから、1画面あたり480バイトを差し引き、1ポイントのデータにつて2バイトを使うから、1808ポイント、1ラインあたり7.5ポイントが変曲点のデータに割り当てられる。データの数に小数は使えないから1ラインあたり7または8ポイントとなる。そこでまず図11Bと同様にして各ライン毎に求めた必要なポイント数を画面全体について集計し、合計のデータ数が1808ポイント以下であるかどうかを調べる。収まる場合は問題なく、そのまま補正データとしてメモリに書き込んで初期設定を終わる。収まらない場合は、収まらないデータの数を、例えば8ポイントを超えるデータを必要とするラインの数で割ると、1ラインあたり幾つのデータを減少させればよいかが算出される。その結果に基づいて、8ポイントを超えたラインについては、1ラインあたりの減少数が大きい場合は先のしきい値をやや大きめに变えて、変曲点再度求める。逆に小さい場合は、しきい値を越える量を少なめにし変曲点再度求める。この操作を繰り返して全体のデータ数が1808ポイント以内に収まったところで最終的な補正データとしてメモリに書き込んで初期設定を終了する。さらに1ラインの画素数はLCDPで決まっているから最終の変曲点の傾きのデータに続ける画素数のデータを省略する方法も可能である。但し、この場合はメモリ容量と引換えに画像補正部の回路はやや複雑になる。

【0031】図11Cのデータの形式は、垂直方向の位置情報を示すデータは含まれていないがテレビジョンの信号は垂直同期信号を基準として垂直方向に上から下に走査することが決められているから、データ列の\$FFの数をカウントしておけば、LCDPの何ラインのデータであるかは容易に知ることができる。当然であるが\$FFに続くデータ形式を変更して直接ライン数を指示し

てもよいが、ノンインターレース方式にする場合はすべてのラインを8ビットでは指示できないから2バイト構成にするというような工夫が必要になる。またラインの最初を示すデータとして\$FFを使用したのがこれに限定されるものではない。数値データの表示の方法によっては、他のデータも使用できる。例えば、本例においても補正データ\$00と\$80は符号を除くと、共に補正無しを意味するから数値データとして\$00または\$80のいずれかは使わなくてもよく、\$00をラインの最初としてもよい。また補正データの内容としては他の形式が種々可能である。例えば、上記の例では各ラインの標準利得を指定した後、補正カーブの傾きと継続期間とのペアのデータで補正カーブの全体を指定したが、継続期間と次のポイントでの利得の偏差という指定のしかたでもよいし、継続期間と傾きの変化率で指定してもよい。

【0032】以上の例は、メモリの容量の減少を優先的に意図したものであるが、さらに別の見方からメモリはある程度必要とするが回路規模を減少させる方に重点を置く方法も可能である。図11の例はデータとして8ビットを使用して位置と補正データを指定したが、原理的方法で述べたように、位置情報はメモリのアドレスに固定しデータを1ビットのみで表示する方法を採用すると、D/A変換器は1ビットで済むために回路が簡単化できる。データ量は、LCDPの画素数例えば320×240の2倍の154Kビット程度は必要である。1ビット変換方式を簡単に説明する。1ビット変換方式のD/A変換器は両極性の出力を切替える積分器で構成され、入力データが例えば1のときは出力電圧は増加し、入力データが0のときは減少するように構成されている。出力を一定値に保持したい場合は、データとして1と0を交互に入力すればよい。急激な補正值の変化に対応するためには変換速度を上げて1画素に複数のビットを割り当てたり、1のデータが一定数連続したら出力の変化率を上げる等の工夫が必要である。変換速度を上げるにはメモリとしてバイト構成のメモリを使用し複数の高速バッファをつかってデータの切換えを行えばメモリ自体は特別に高速のものである必要はない。また、ラインの最初から多くの補正を必要とする場合には、追従性が悪いため補正データにブリアンブル期間を設け、水平帰線消去期間にD/A変換をスタートすれば実際にLCDPに表示するタイミングには、出力レベルを所要の値に設定することができる。

【0033】以上、白黒形の液晶テレビを例として実施例を説明したが、信号調整手段を複数設けることによってカラー方式に対応することは容易である。一般的にカラー方式の場合、輝度むらは光源に起因し、その影響は各原色について一様で無いことも多いが、近似的には一次の係数を変更することで対応が可能であり、複数の信号調整手段の制御感度を若干調整できるようにしておけば、メモリおよびD/A変換器を個々のチャンネル毎

に設ける必要はない。しかし、パネルに起因する色むらは各チャンネル毎に相関がないのが普通であるから、そのような場合は各原色のチャンネル毎に補正係数を変えるためメモリおよびD/A変換器も複数設ける必要がある。

【0034】また、本発明の用途は液晶テレビ受像機に限らないことはいうまでもない。例えば特殊画像効果をだすための補正装置として、例えば複雑な形状の部分的な画像のマスキングにソフトな効果をもたせたりフェードイン/アウトに応用することができる。この場合、用途に応じてメモリおよびD/A変換器をカラーチャンネル毎に独立に設けることにより色による特殊な効果を演出することも可能である。また本装置は、画像表示装置に容易に着脱可能な構成にすることができ、補正が必要な装置のみに取り付けるようにすることも容易である。

【0035】上記のように、この発明によると機械的な原因によって発生する輝度むらを電氣的に補正することができる。電氣的な信号は、比較的容易に変更することができるから光源ランプやパネルのサイズの変更にも柔軟に対応でき、パネル自体の問題にも画像表示装置一台毎に補正を行うことが可能になり、均一な品位の画像表示装置を提供できる。

【0036】

【発明の効果】以上説明したようにこの発明によれば、比較的簡単で不均一性のある光源を使用しても良好な均一性を持った画像を再現でき、画像表示装置を製造するにあたって高価な均一な光源を得るための困難な問題を回避し、機種変更にも柔軟に対応できるとともに、従来は*

*欠陥品として使用できなかった輝度むらのあるパネルの歩留まりの低下を救済し、総合的にパネルの製造コスト低減に寄与する補正装置を実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の一実施例を原理的に示すブロック図。

【図2】画像表示部を示す説明図。

【図3】画素の位置と映像信号の関係を説明するために示した説明図。

10 【図4】図1の画像補正部の具体例を示すブロック図。

【図5】補正データを作成するための装置の例を示す図。

【図6】LCDPの透過率と補正データの関係を説明するために示した説明図。

【図7】LCDPの透過率と信号の関係を説明するために示した図。

【図8】画像補正部の他の例を示すブロック図。

【図9】画像補正部の他の例を示すブロック図。

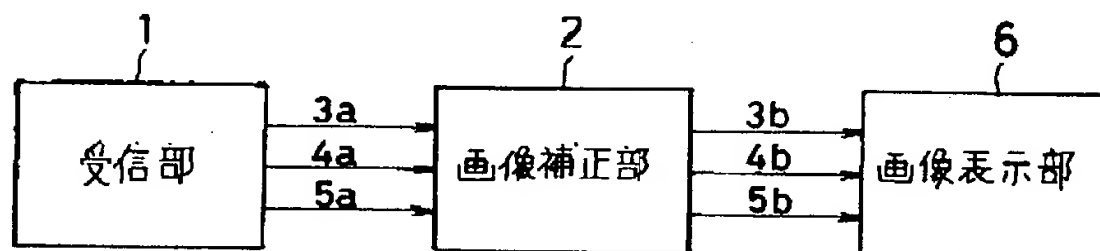
20 【図10】画像補正部のさらに他の例を示すブロック図。

【図11】補正データの他の形式を説明するために示した図。

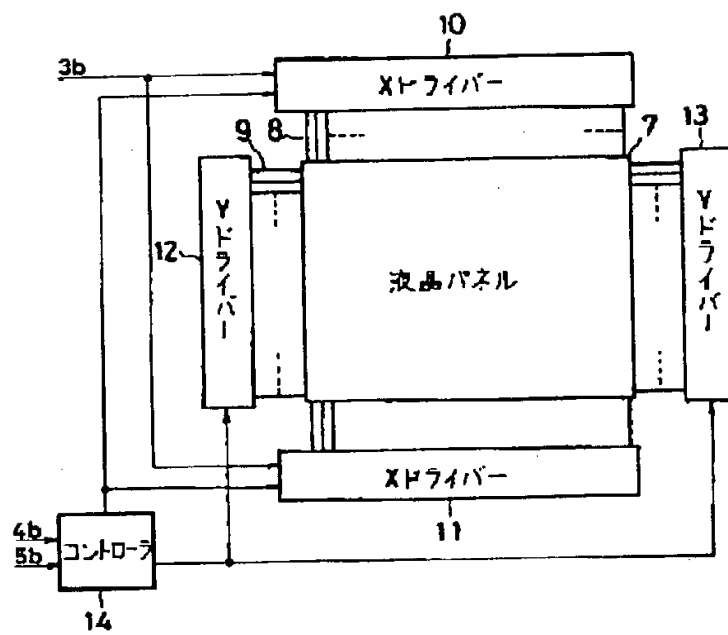
【符号の説明】

1…受信部、2…画像補正部、6…画像表示部、7…液晶パネル(LCDP) 15…可変利得増幅器、16…メモリ、18…D/A変換器、20…コントローラ、31…レベル変換器、32、35…補助制御回路、33…レベル検出器、34…直流レベル制御回路。

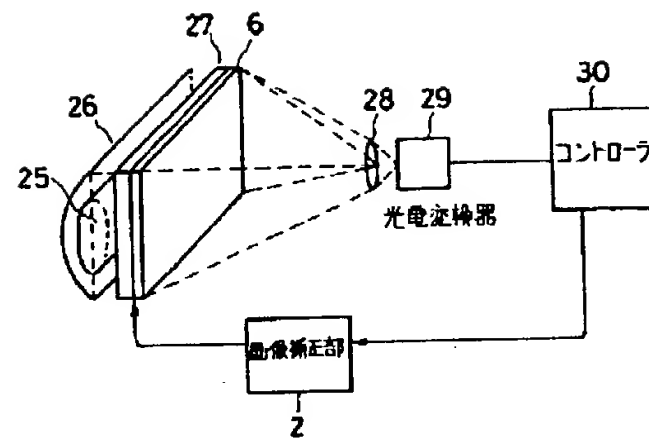
【図1】



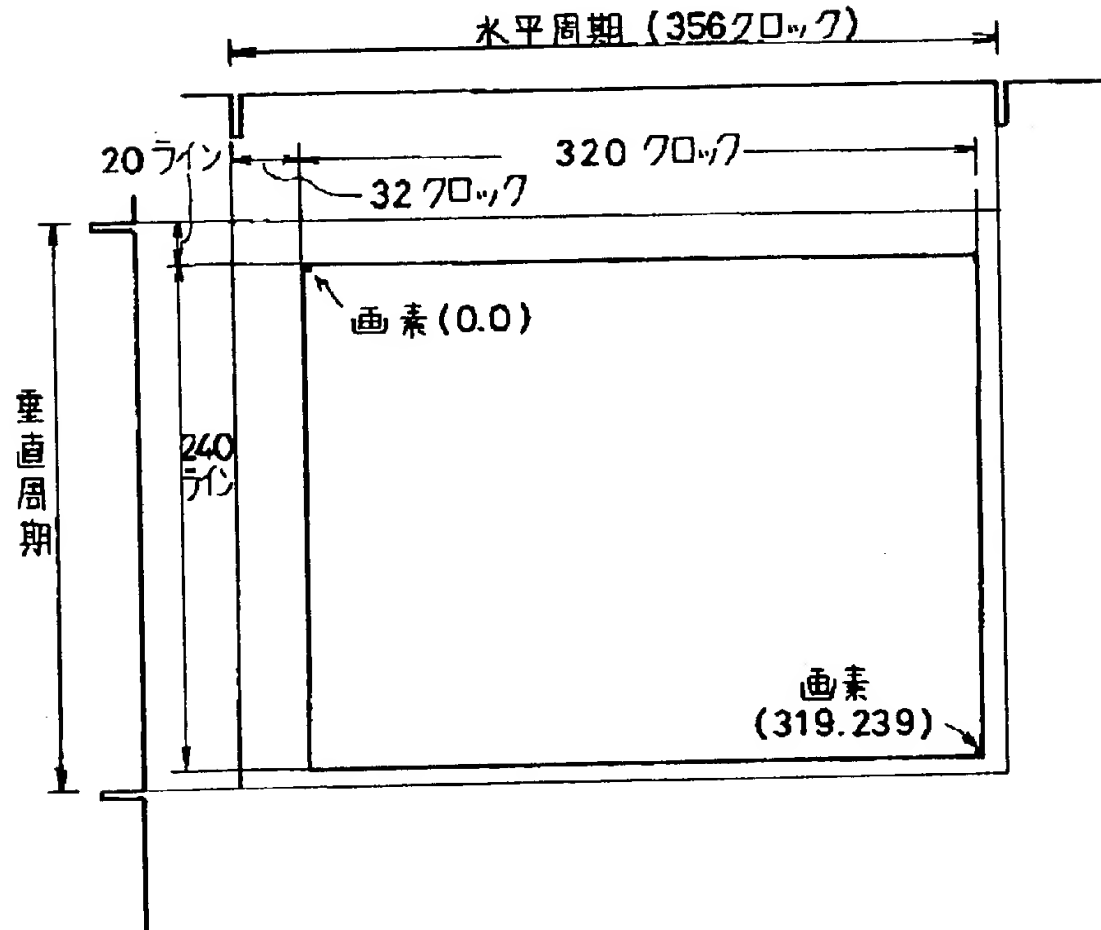
【図2】



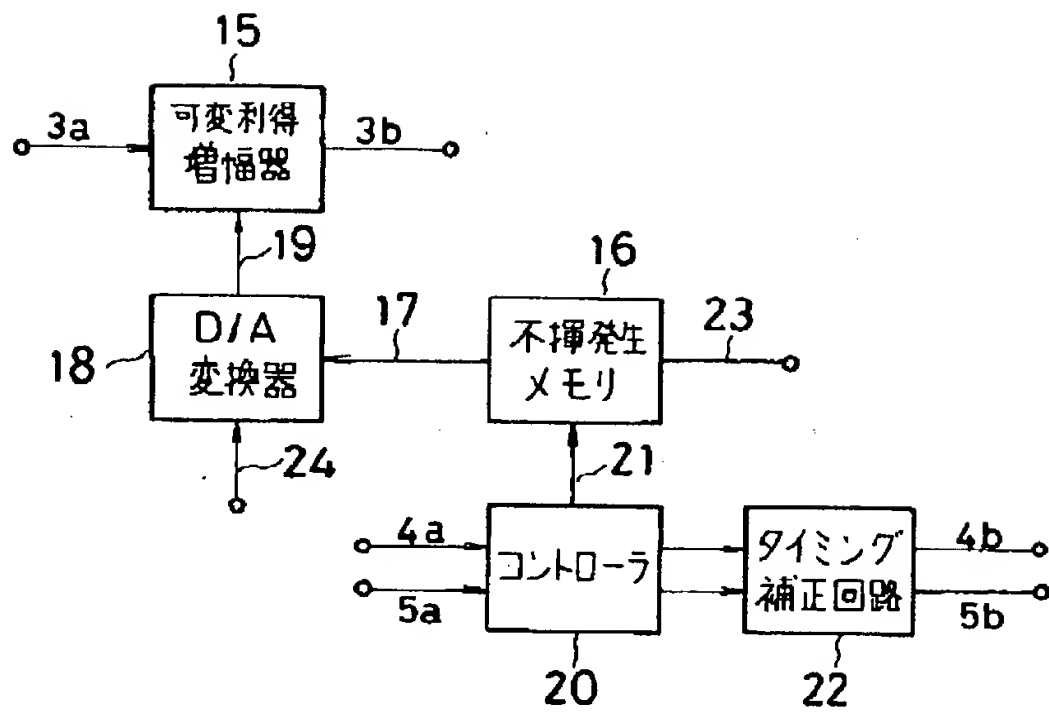
【図5】



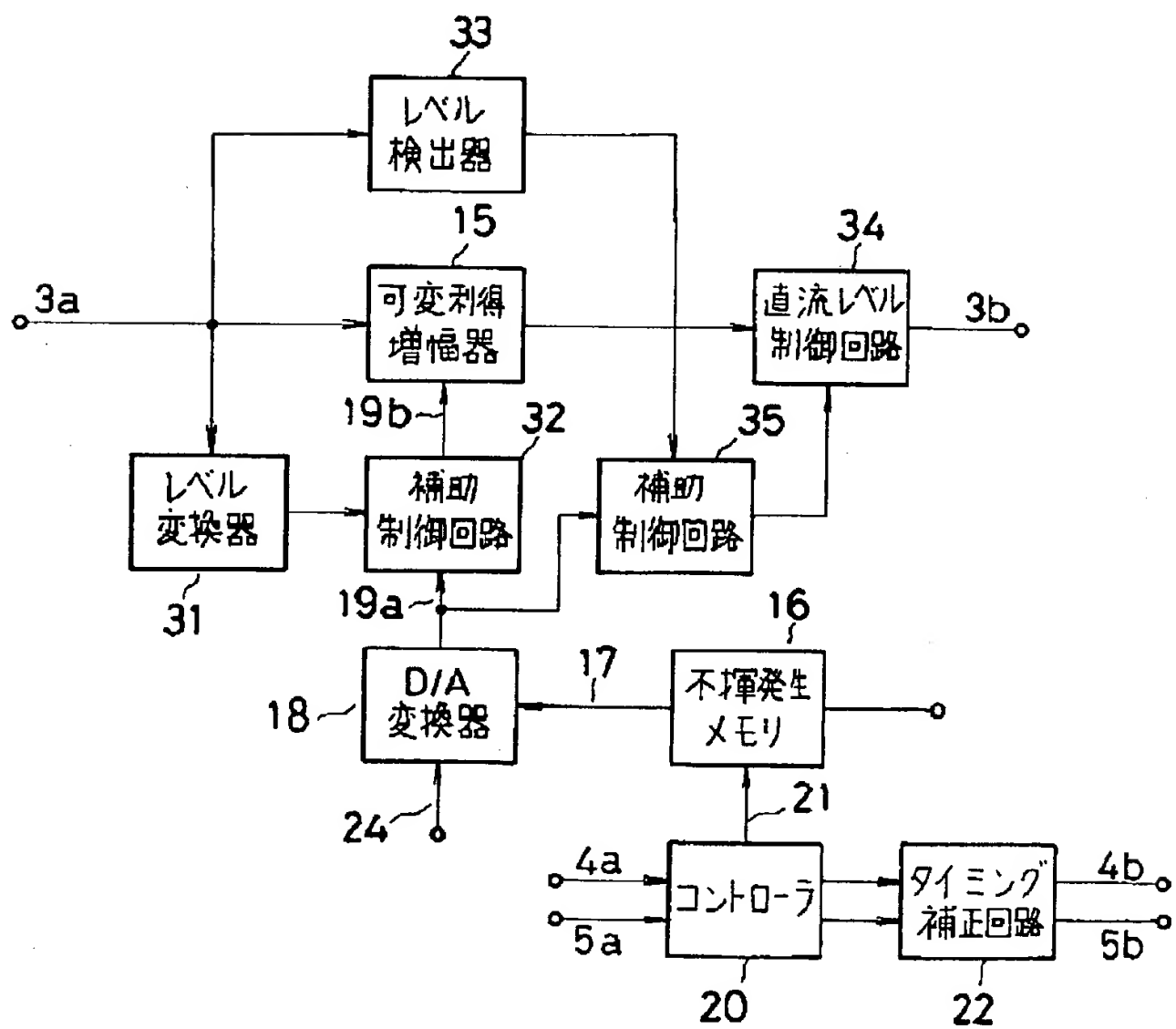
【図3】



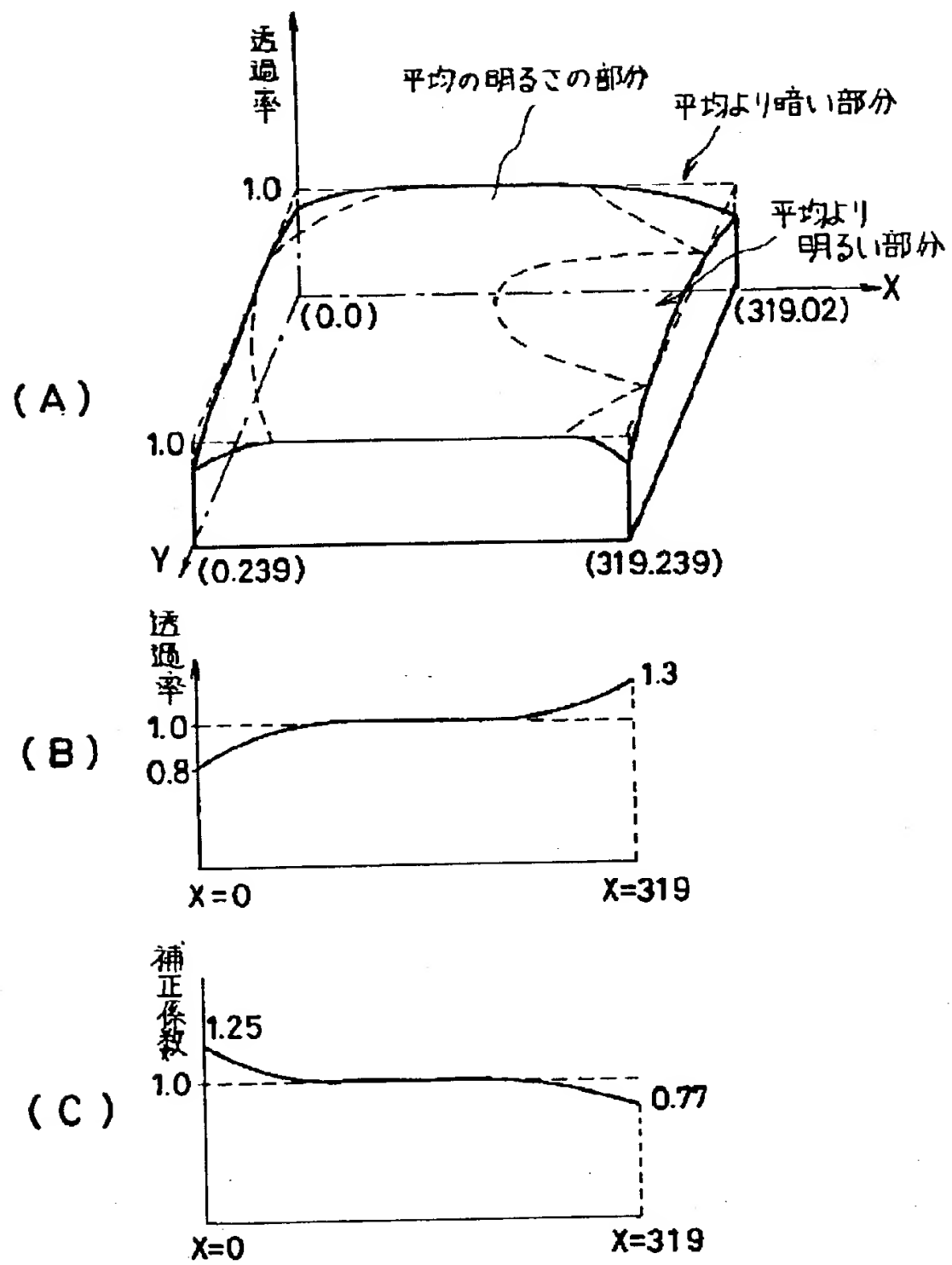
【図4】



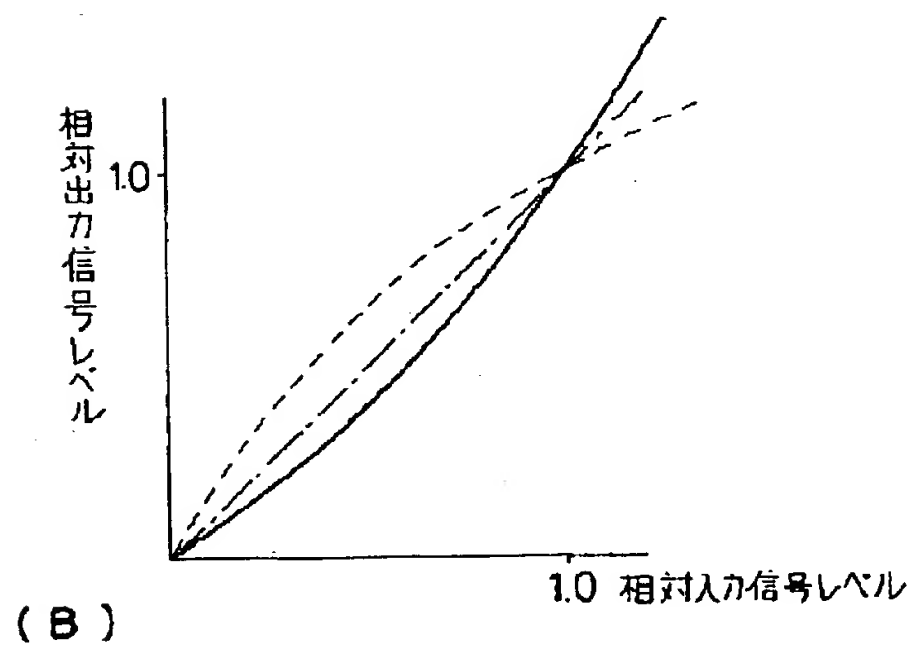
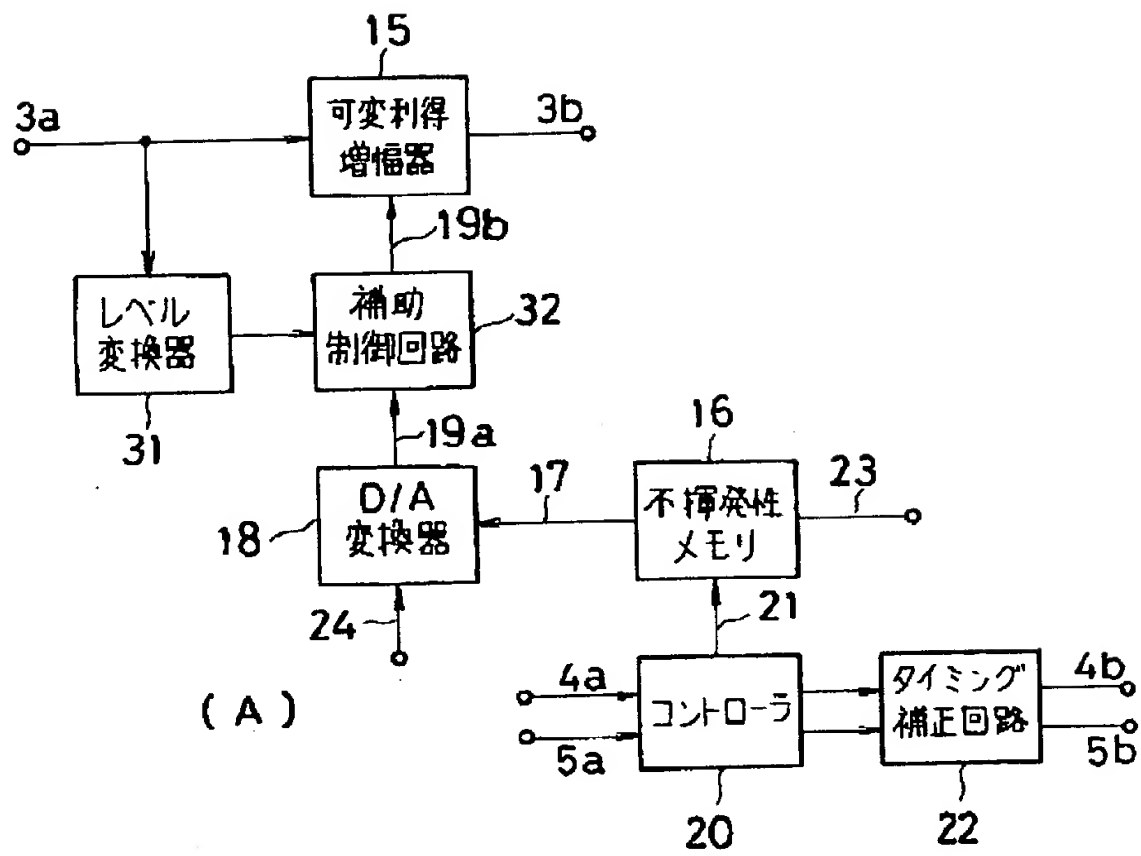
【図10】



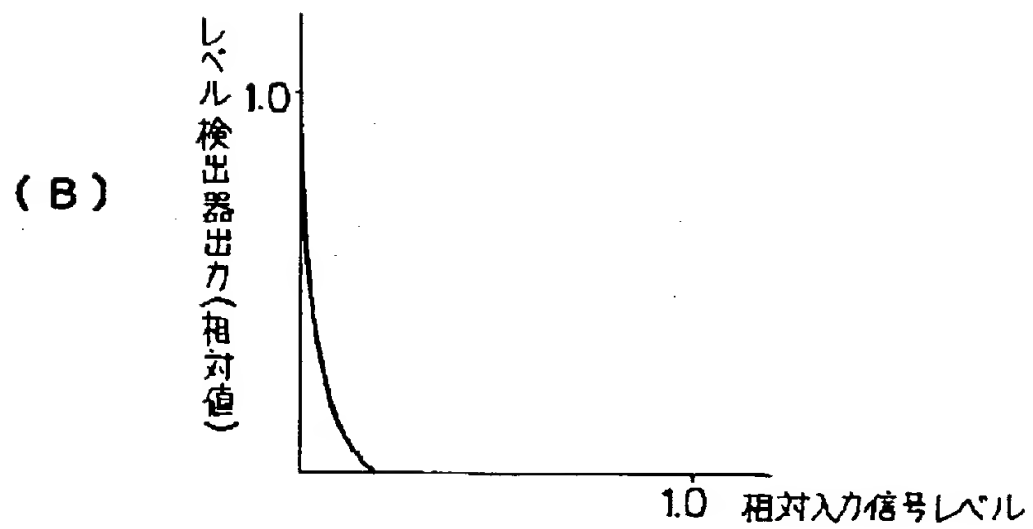
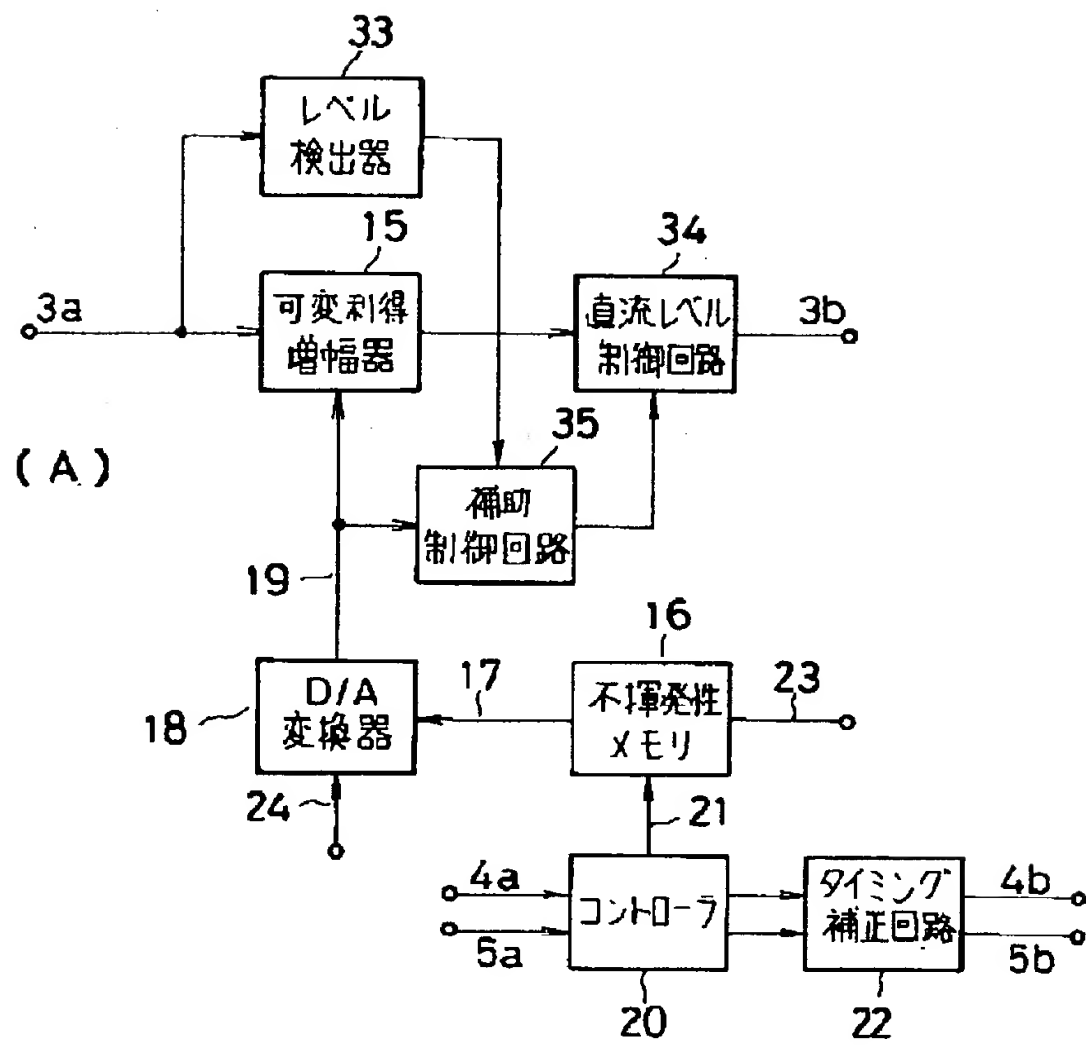
【図6】



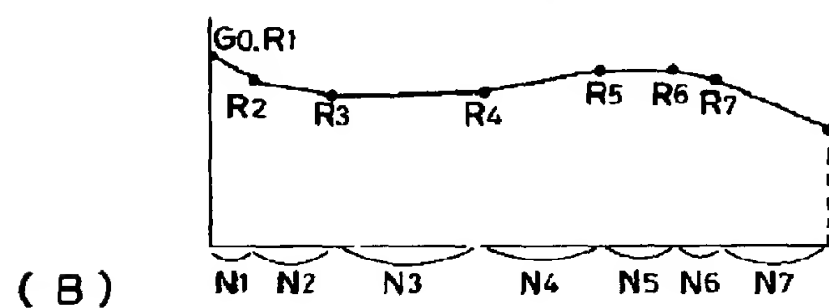
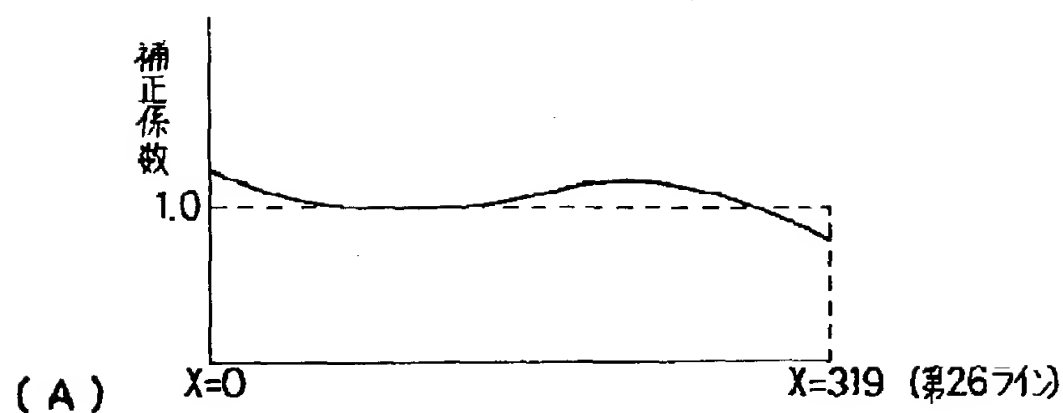
【図8】



【図9】



【図11】



アドレス	0	1	2	3	4	5	...	n	n+1	n+2	n+3	...
	SFF	G0	R1	N1	R2	N2	...	SFF	G0	R1	N1	...

- (C)
- FFH 水平ラインの始まりを示すデータ
 - G0 水平ラインの始まりの点の補正値
 - R1 水平ラインの始まりの点の補正カーブの傾き
 - N1 同一傾きが継続する画素数
 - R2 次の折れ点の補正カーブの傾き
 - N2 同一傾きが継続する画素数
 - ...

フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁵

G09G 5/10

H04N 5/66

識別記号

片内整理番号

F I

技術表示箇所

Z 8121-5G

A 7205-5C

102 B 7205-5C

THIS PAGE BLANK (USPTO)